

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 719 763

②① N° d'enregistrement national :

94 06028

⑤① Int Cl⁸ : A 61 F 2/44, 2/46

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 11.05.94.

③⑦ Priorité :

⑦① Demandeur(s) : TAYLOR Jean — FR.

⑦② Inventeur(s) : TAYLOR Jean.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 17.11.95 Bulletin 95/46.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

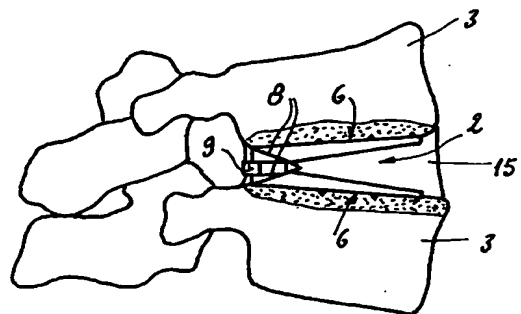
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Cabinet Germain et Maureau.

⑤④ Implant vertébral.

⑤⑦ Cet implant (2) est du type apte à être inséré dans l'espace articulaire inter-vertébral par voie postérieure.

Selon l'invention, il comprend deux branches (6) superposées aptes chacune à venir en contact avec l'un des deux plateaux vertébraux et comporte des moyens (8, 9) permettant, par voie postérieure, de venir écarter l'une de l'autre les portions antérieures de ces deux branches (6) sans écarter les portions postérieures de celles-ci.



FR 2 719 763 - A1



La présente invention concerne un implant vertébral et un instrument ancillaire pour la mise en place de cet implant.

La mobilité de deux vertèbres adjacentes se produit autour de trois points disposés en triangle, à savoir au niveau des deux apophyses articulaires postérieures, d'une part, et au niveau du disque inter-vertébral, d'autre part.

Les apophyses articulaires postérieures permettent les mouvements de flexion/extension et limitent les mouvements de rotation des vertèbres tandis que le disque, tout en ayant une fonction d'amortissement, permet les mouvements de rotation et limite les mouvements de flexion/extension.

L'asymétrie de l'espace discal, plus haut à sa partie antérieure que postérieure, participe à la lordose lombaire, en permettant à chaque disque de s'inscrire dans un arc de cercle à concavité postérieure. L'inclinaison moyenne du disque est appelée pente discale.

La défaillance de l'un de ces points d'articulation est à l'origine de phénomènes d'instabilité de la colonne vertébrale, conduisant à une dégénérescence et à un affaissement d'un ou plusieurs disques, notamment lombaires. La perte de cette asymétrie discale physiologique, qui aboutit à une insuffisance de lordose lombaire, est source d'un syndrome douloureux.

Le rétablissement d'une lordose lombaire se fait par voie antérieure ou postérieure, à l'aide, soit d'un greffon qui réalise une fusion, soit d'un matériel prothétique qui peut être implanté par voie transpéritonéale ou par voie postérieure.

Les prothèses implantées par voie postérieure sont cylindriques. Elles présentent deux inconvénients majeurs. D'une part, la forme de la prothèse fait que le contact est linéaire, et que l'implantation impose un avivement des surfaces sous-chondrales. D'autre part, leur forme

supprime l'asymétrie discale en rétablissant simplement un certain degré de hauteur intersomatique, au prix d'une ankylose du segment antérieur vertébral.

La voie transpéritonéale est très iatrogène, tandis que la voie postérieure impose un important sacrifice osseux, avec un risque neurologique non négligeable.

La présente invention vise à remédier à ces différents inconvénients en fournissant un implant vertébral susceptible de restituer une lordose lombaire anatomique, sans affecter la mobilité inter-vertébrale et sans impliquer de geste chirurgical lourd et délicat.

L'implant qu'elle concerne est du type apte à être inséré dans l'espace articulaire inter-corporéal par voie postérieure.

Selon l'invention, il comprend deux branches superposées aptes chacune à venir en contact avec l'un des deux plateaux vertébraux et comporte des moyens permettant, par voie postérieure, de venir écarter l'une de l'autre les portions antérieures de ces deux branches sans écarter les portions postérieures de celles-ci, afin d'écarter les vertèbres de façon asymétrique pour rétablir l'espace inter-corporéal anatomique.

Cet implant permet ainsi, sans intervention par voie antérieure, de rétablir l'asymétrie de la pente discale anatomique entre deux vertèbres adjacentes, notamment lombaires.

L'implant est introduit entre les vertèbres alors qu'il est en position de repos, les deux branches étant en position rapprochée l'une de l'autre. Il a alors avantageusement une forme qui converge en direction de l'avant, la hauteur postérieure restant constante. Lors de leur écartement, les deux branches vont venir s'appuyer sur les plateaux adjacents à l'espace discal lorsqu'elles seront écartées l'une de l'autre. La hauteur antérieure de

l'implant est ainsi variable et permet d'écarter les deux vertèbres.

A cet effet, la face postérieure de l'implant est avantageusement percée d'un trou taraudé, permettant l'introduction d'une vis, faisant alors acquérir à l'implant une divergence des deux branches reproduisant l'asymétrie de l'espace discal, plus ouvert en avant qu'en arrière. Au cours de cette distraction, les deux portions distales de l'implant, initialement au contact l'une de l'autre, s'éloignent, prennent contact avec le plateau vertébral, s'y appuient, permettant ensuite un effet de distraction asymétrique.

Suivant une forme de réalisation préférée de l'invention, simple à mettre en oeuvre, l'implant est constitué par pliage d'une lame métallique rendue élastique de par sa structure même, mais suffisamment solide grâce à son épaisseur et à un traitement thermique.

La partie centrale de la lame constitue la face postérieure de l'implant, et les parties latérales sont repliées sur elles-mêmes pour constituer les deux branches supérieures et inférieures.

Cette lame pourra être réalisée en alliage cuivre-béryllium, connu pour son élasticité.

On pourra préférer au cuivre-béryllium, le titane, pour les raisons suscitées, pour sa résistance et sa biocompatibilité.

Le principe d'élasticité variable de cet implant est apporté grâce à ce pliage particulier.

Un certain degré de rigidité pourra être apporté, si besoin est, par remplissage de chaque triangle à base supérieure et inférieure, que déterminent chacune des branches venant en appui contre les plateaux adjacents au disque ainsi instrumenté.

Cette souplesse élastique des deux branches de l'implant leur permet de ne pas constituer un obstacle, en deçà de leur limite élastique, aux mouvements de

flexion/extension des vertèbres. Elles peuvent également présenter un certain degré de mobilité dans un plan sagittal, également de manière à ne pas constituer un obstacle aux mouvements de flexion/extension des
5 vertèbres.

Avantageusement, les moyens d'écartement précités sont conformés pour écarter les deux branches de l'implant au-delà de ce qui est nécessaire pour rétablir l'asymétrie de la pente discale anatomique. Un tel écartement, en
10 particulier lorsqu'il se combine avec la souplesse élastique desdites branches, permet de précontraindre l'implant pour l'obtention d'un maintien souple et dynamique des vertèbres en lordose.

Par ailleurs, les surfaces des deux branches de
15 l'implant venant au contact avec l'os peuvent comprendre des aspérités venant s'insérer dans l'os, et/ou un traitement favorisant l'ostéo-intégration de l'implant, tel qu'un revêtement d'hydroxyapatite, une perforation ou un traitement chimique pour obtenir une oxydation du
20 titane en surface.

Bien entendu, les implants peuvent avoir plusieurs tailles pour s'adapter aux patients.

L'instrument ancillaire permettant la mise en place de l'implant présente une extrémité reproduisant
25 fidèlement l'ensemble de l'implant, des moyens pour l'insertion et l'extraction de cette extrémité dans la cavité destinée à recevoir l'implant et des moyens permettant, à distance de cette extrémité, de venir écarter l'une de l'autre les portions antérieures des deux
30 branches de cette extrémité sans écarter les portions postérieures de celles-ci. De préférence, l'instrument comprend des moyens de mesure de la force nécessaire à l'écartement de ces branches.

Cet instrument permet d'effectuer une préparation
35 précise de la cavité de réception de l'implant, de préparer les zones de contact, de déterminer la taille de

l'implant approprié et de faciliter ensuite la mise en tension de l'implant.

Pour sa bonne compréhension, l'invention est à nouveau décrite ci-dessous en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation préférée de l'implant vertébral qu'elle concerne.

La figure 1 en est une vue en perspective éclatée ;

la figure 2 en est une vue de côté, avant implantation ;

la figure 3 en est une vue de côté, après implantation, et

la figure 4 est une vue de profil d'un instrument ancillaire permettant la mise en place de l'implant.

Les figures 1 à 3 représentent un implant vertébral 2 destiné à être inséré par voie postérieure entre deux vertèbres 3, notamment entre deux vertèbres lombaires.

Cet implant 2 est constitué par pliage d'une lame métallique souple et élastique, notamment en titane.

La partie centrale de la lame constitue la face postérieure 4 de l'implant 2. Cette face 4 est percée d'un trou taraudé 5.

Les deux parties latérales de la lame sont repliées à 180 degrés sur elles-mêmes puis repliées perpendiculairement à la face postérieure 4, pour former deux branches 6 superposées, parallèles entre elles et perpendiculaires à la face postérieure 4. Les branches 6 présentent chacune une portion extérieure 6a et une portion intérieure 6b. Les portions extérieures 6a sont sensiblement rectilignes tandis que les portions intérieures 6b sont pliées autour d'un axe 7 transversal à la lame de manière à définir, du côté de la face postérieure 4, deux portions arrière inclinées 8, situées

en face du trou 5 et convergeant l'une vers l'autre dans la direction opposée à ce trou 5.

L'implant 2 comprend en outre une vis 9 apte à être engagée dans le trou 5 et à venir porter, au cours de son vissage à travers ce dernier, contre les deux portions arrière convergentes 8 précitées. L'extrémité de la vis 9 venant porter contre ces dernières est conique. Son autre extrémité comprend une empreinte diamétrale 10 permettant l'engagement d'un outil de manoeuvre en rotation. Dans la forme de réalisation représentée au dessin, la vis 9 n'est filetée que sur une portion de sa longueur. Cette vis comprend, en arrière de son extrémité conique, une gorge 12 permettant son maintien entre les branches 6 lorsque l'implant est mis en position d'ouverture, c'est-à-dire de distraction optimum.

Les portions extérieures 6a des branches 6 comprennent des aspérités 11 aptes à venir s'insérer dans l'os des plateaux vertébraux, ainsi qu'un traitement de surface, favorisant l'ostéo-intégration.

En pratique, une cavité adéquate est tout d'abord aménagée entre deux vertèbres 3 dont le disque 15 est défectueux. Comme le montre la figure 2, cette défectuosité entraîne une réduction importante de la hauteur discale avec, notamment, perte de l'asymétrie discale et avec des plateaux vertébraux qui, au lieu d'avoir une direction convergente vers l'arrière, deviennent parallèles.

La préparation de la cavité est effectuée à l'aide de l'instrument ancillaire 20 représenté à la figure 4.

Cet instrument 20 présente une extrémité 21 reproduisant fidèlement l'ensemble de l'implant 2, à laquelle deux prolongements 22 sont reliés. Ces prolongements 22 comportent des anneaux 23 à leur extrémité libre, assurant la préhension de l'instrument. Un tube 24 est fixé à la face arrière de l'extrémité 21, coaxialement au trou taraudé que celle-ci comprend. Il est

muni à son autre extrémité d'un disque gradué 25 formant indicateur dynamométrique. Une tige 26, comportant une aiguille 27 calée sur elle, une portion filetée 28, une extrémité conique 29 et un profil 30 pour la prise d'appui
5 d'une clef de manoeuvre en rotation, est engagée dans le tube 24 et dans le trou précité. Cette extrémité conique 29 vient en appui contre les portions arrière internes des branches de l'extrémité 21 lorsque la portion filetée 28 est en prise avec le taraudage du trou, tandis que
10 l'aiguille 27 se trouve à proximité du disque 25.

Les tiges 22 permettent l'insertion et l'extraction de l'extrémité 21 dans la cavité destinée à recevoir l'implant 2. Le vissage de la tige 26 permet, à distance de cette extrémité 21, de venir écarter l'une de
15 l'autre les portions antérieures des deux branches de cette extrémité 21 sans écarter les portions postérieures de celles-ci. L'aiguille 27, en référence à l'indication fournie par le dynamomètre 25, permet de mesurer le couple nécessaire à l'écartement de ces branches.

20 Cet instrument 20 permet d'effectuer une préparation précise de la cavité de réception de l'implant 2, de préparer les zones de contact, de déterminer la taille de l'implant 2 approprié et de faciliter ensuite la mise en tension de l'implant.

25 Après préparation adéquate, ce dernier est introduit dans la cavité.

Si besoin est, deux implants peuvent être insérés parallèlement dans le même espace inter-vertébral, de part et d'autre du sac dural.

30 Une fois l'implant convenablement mis en place, la vis 9 est engagée dans le trou 5. Au cours de son vissage, en venant porter contre les portions arrière internes des branches 6, elle permet d'écarter l'une de l'autre les portions antérieures des deux branches 6.

35 Le débattement des deux branches 6 étant supérieur à l'écartement inter-corporéal désiré, on assure ainsi une

application dynamique en pression, en évitant une luxation de l'implant. Le degré du pliage interne de la lame métallique détermine ce degré d'ouverture. La vis 9 est immobilisée grâce au contact intime entre l'orifice 5 à la
5 face postérieure de l'implant et le pas de vis, grâce à un système d'expansion (non représenté) qu'elle comprend avantageusement au niveau de sa tête et, enfin, par l'existence de la gorge 12, qui s'engage au niveau des arêtes séparant les portions arrière 8 des portions
10 internes 6b des branches 6.

L'implant 2 permet ainsi de rétablir la pente discale anatomique, c'est-à-dire asymétrique, par voie postérieure (figure 3).

Grâce à sa constitution à partir d'une lame
15 métallique souple et élastique, ses deux branches 6 présentent longitudinalement une certaine souplesse élastique ainsi qu'un certain degré de mobilité dans un plan horizontal. Elles ne constituent dès lors pas un obstacle, en deçà de leur limite élastique, aux mouvements
20 de flexion/extension ou de rotation des vertèbres 3.

Le vissage est de préférence opéré de manière à ce que les deux branches 6 soient écartées au-delà de ce qui est nécessaire pour rétablir l'asymétrie de la pente discale anatomique. Cet écartement permet, en combinaison
25 avec la souplesse élastique des branches 6, de précontraindre l'implant 2 pour obtenir un maintien souple et dynamique des vertèbres 3 en lordose.

S'il s'avère nécessaire de rigidifier les portions antérieures des branches 6, l'espace délimité par les
30 portions extérieures 6a et intérieures 6b des branches 6 peut recevoir un matériau de renforcement venant le remplir totalement ou partiellement.

REVENDEICATIONS

1 - Implant vertébral, du type apte à être inséré dans l'espace articulaire inter-vertébral par voie postérieure, caractérisé en ce qu'il comprend deux
5 branches (6) superposées aptes chacune à venir en contact avec l'un des deux plateaux vertébraux, et en ce qu'il comporte des moyens (5,8,9) permettant, par voie postérieure, de venir écarter l'une de l'autre les portions antérieures de ces deux branches (6) sans écarter
10 les portions postérieures de celles-ci, afin d'écarter les vertèbres de façon asymétrique pour rétablir l'espace inter-corporéal anatomique.

2 - Implant vertébral selon la revendication 1, caractérisé en ce que ces deux branches (6) présentent
15 longitudinalement une certaine souplesse élastique, de manière à ne pas constituer un obstacle, en deçà de leur limite élastique, aux mouvements de flexion/extension des vertèbres (3).

3 - Implant vertébral selon la revendication 1 ou
20 la revendication 2, caractérisé en ce que ces deux branches (6) présentent un certain degré de mobilité dans un plan sagittal, de manière à ne pas constituer un obstacle aux mouvements de flexion/extension des vertèbres (3).

25 4 - Implant vertébral selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens d'écartement (5,8,9) précités sont conformés pour écarter ses deux branches (6) au-delà de ce qui est nécessaire pour rétablir la pente discale anatomique, c'est-à-dire
30 avec une asymétrie antéro-postérieure.

5 - Implant vertébral selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que sa face postérieure (4) est percée d'un trou taraudé (5) ; en ce que les branches (6) précitées comprennent, aménagées dans
35 leurs faces en regard, deux portions arrière inclinées (8) qui sont situées en face de ce trou (5) et qui convergent

l'une vers l'autre dans la direction opposée à ce trou (5) ; et en ce qu'il comprend une vis (9) qui vient porter, lorsqu'elle est vissée au travers du trou taraudé (5), contre ces deux portions arrière convergentes (8) de manière à écarter les portions antérieures des deux branches (6) de l'implant.

6 - Implant vertébral selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est constitué par pliage d'une lame métallique élastique, dont la partie centrale constitue sa face postérieure (4) et, dont les parties latérales, repliées sur elles-mêmes, constituent les branches (6) précitées.

7 - Implant vertébral selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les surfaces de ses deux branches (6) venant au contact avec l'os comprennent des aspérités (11) venant s'insérer dans l'os, et/ou un traitement favorisant l'ostéo-intégration de l'implant, tel qu'un revêtement d'hydroxyapatite, une perforation ou un traitement chimique pour obtenir une oxydation du titane en surface.

8 - Implant vertébral selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que l'espace délimité par les portions extérieures (6a) et intérieures (6b) des branches (6) peut recevoir un matériau de renforcement pouvant remplir cet espace totalement ou partiellement.

9 - Instrument ancillaire pour la mise en place d'un implant vertébral selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce qu'il présente une extrémité (21) reproduisant fidèlement l'ensemble de l'implant (2), des moyens (22) pour l'insertion et l'extraction de cette extrémité (21) dans la cavité destinée à recevoir l'implant et des moyens (26 ; 28 à 30) permettant, à distance de cette extrémité (21), de venir écarter l'une de l'autre les portions antérieures des deux branches de

cette extrémité (21) sans écarter les portions postérieures de celles-ci.

10 - Instrument ancillaire selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (25,27) de
5 mesure de la force nécessaire à l'écartement de ces branches.

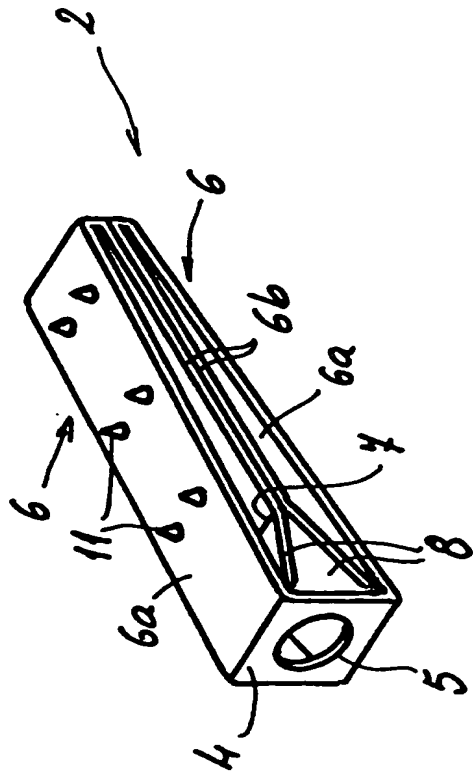


FIG 1

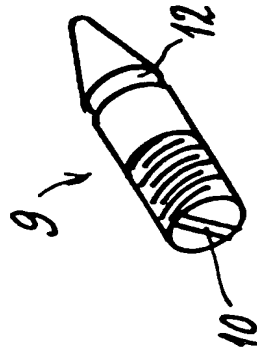
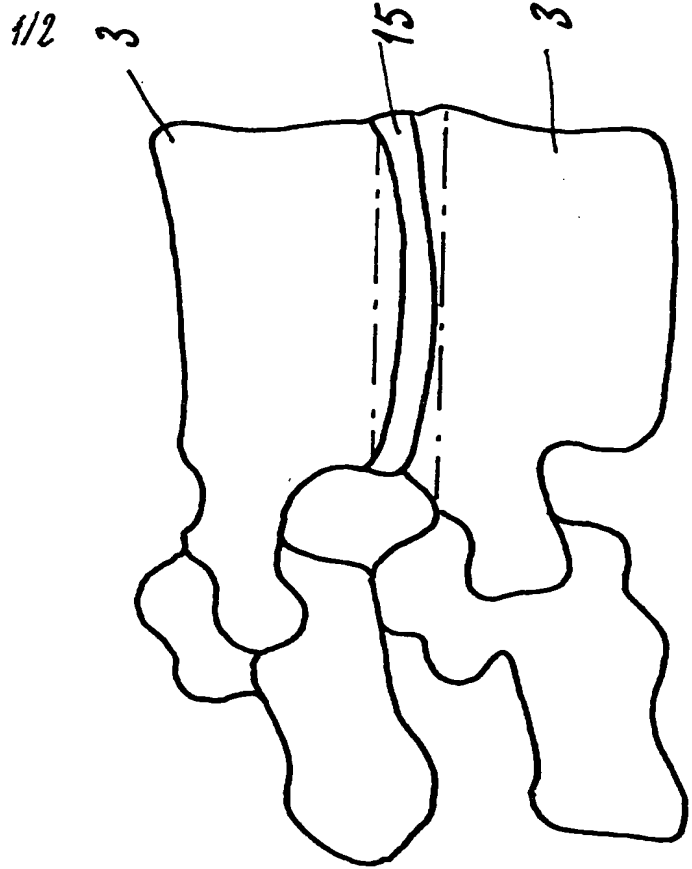
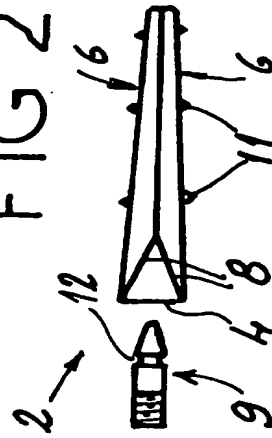


FIG 2



2/2

FIG 3

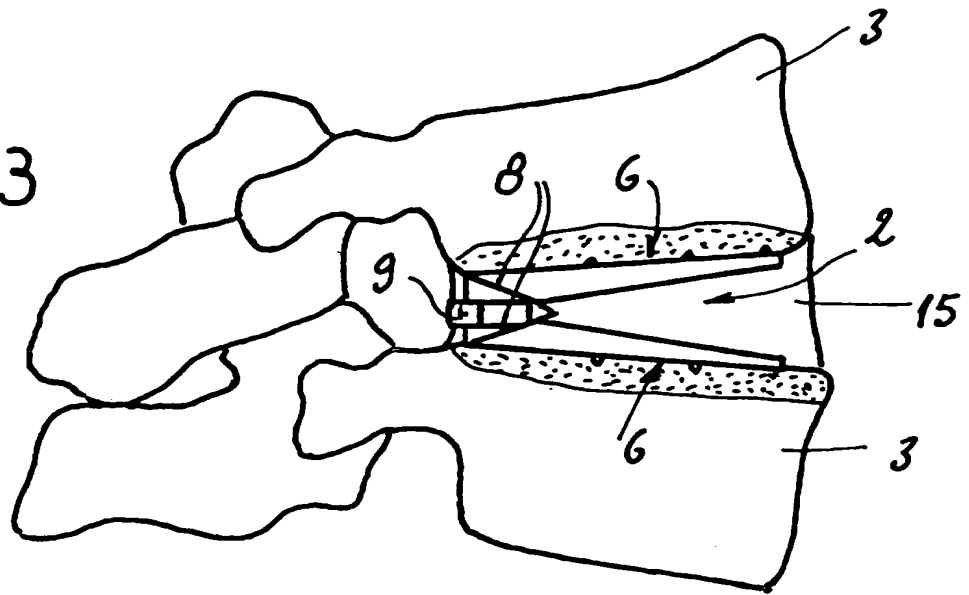
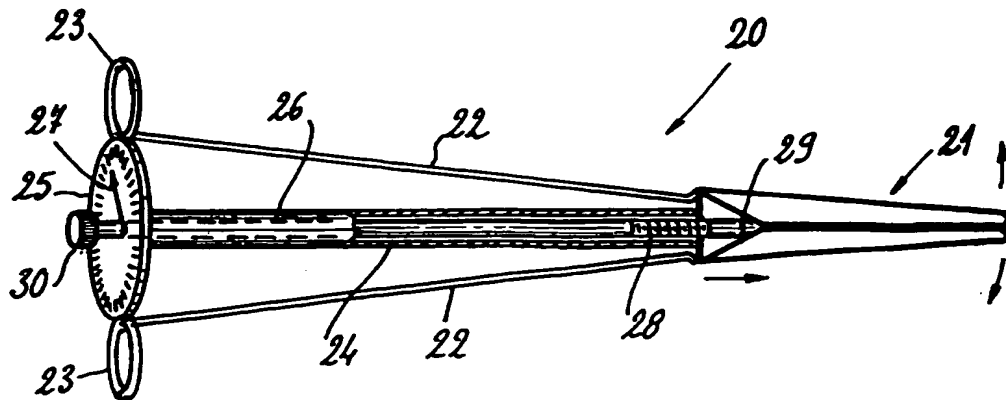


FIG 4



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2719763

N° d'enregistrement
national

FA 501116
FR 9406028

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y A	WO-A-90 00037 (MICHELSON) * page 12, ligne 12 - ligne 23 * * page 14, ligne 13 - page 15, ligne 9; figures 3-5,8-17 * ---	1,2,7 5,9
Y	DE-C-40 12 622 (ESKA MEDICAL LÜBECK MEDIZINTECHNIK) * colonne 4, ligne 57 - colonne 5, ligne 56; figures 1,2 * ---	1,2,7
A	EP-A-0 307 241 (BRANTIGAN) * colonne 10, ligne 36 - ligne 44; figure 15 * ---	9
A	US-A-5 213 112 (NIWA) * abrégé; figures 1,2,4,8 * ---	10
E A	DE-U-94 07 806 (AESCULAP) * revendications 1-3,7-10; figures * ---	1,5,7 9
A	WO-A-92 14423 (MADHAVAN) -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6)
		A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
7 Février 1995		Klein, C
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C13)